KIEN1005 工业以太网交换机
用 户 手 册

北京东土科技股份有限公司

KIEN1005 工业以太网交换机
用户手册

本资料著作权属北京东土科技股份有限公司所有。未经著作权人书面许可，任何单位或个人不得以任何方式摘录、复制或翻译。

侵权必究。

Copyright © 2005-2009 KYLAND Technology CO., LTD.
All rights reserved.

No part of this documentation may be excerpted, reproduced, translated, annotated or duplicated, in any form or by any means without the prior written permission of KYLAND Corporation.

出版：北京东土科技股份有限公司

地址：北京市石景山区实兴东街 18 号崇新创意大厦

网址：http://www.kyland.com.cn

邮编：100041

客户服务热线：（+8610）88796676

传真：（+8610）88796678

E-mail：service@kyland.com.cn

版次：2006 年 9 月第 2 版

2009 年 6 月第 3 版

编号：27030019-30

前　言

KIEN1005 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发的高性能非网管型工业以太网交换机。高性能的交换引擎，坚固而封闭的机箱设计，低功耗无风机设计，电源输入端过流、过压及 EMC 防护，以太网 RJ45 端口 EMC 防护性能，使得 KIEN1005 能够适应严酷而危险的工业环境为系统的可靠运行提供了多重保障。

《KIEN1005 工业以太网交换机用户手册》主要介绍 KIEN1005 工业以太网交换机的技术原理、性能指标、安装调试等方面的内容，供用户在系统开通、扩容和日常维护时参考，同样适用于用户培训以及相关技术人员的学习，是广大用户认识和了解 KIEN1005 工业以太网交换机的实用教材。

本手册主要包括以下内容：

第一章介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的概况及系统特点；

第二章介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的性能指标及业务功能；

第三章介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的硬件结构；

第四章介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的现场测试方法；

附录 A 介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的双绞线和管脚分配的规则；

附录 B 介绍了 KIEN1005 工业以太网交换机的线缆类型和规格；

附录 C 介绍了在本书中所用到的缩略语。

声明：由于产品和技术的不断更新、完善，本资料中的内容可能与实产品不完全相符，敬请谅解。如需查询产品的更新情况，请查询本公司网站或直接与本公司业务代表联系。

安全使用须知

本产品在设计使用范围内具有良好可靠的性能，但需要避免人为对设备造成的损害或破坏。

- 仔细阅读本手册，并保存好本手册，以备将来参考用。
- 不要将设备放置在接近水源或潮湿的地方。
- 不要在电源电缆上放任何东西，应将其放在碰不到的地方。
- 为避免引起火灾, 不要将电缆打结或包住。
- 电源接头以及其它设备连接件应互相连接牢固，请经常检查。

在下列情况下，请立即断开电源，并与我公司联系。

1. 设备进水；
2. 设备摔坏或机壳破裂；
3. 设备工作异常或展示的性能已完全改变；
4. 设备产生气味、烟雾或噪音。

- 请注意保持光纤插座和插头的清洁。设备工作时，不要直视光纤断面。
- 请注意设备清洁，必要时可用软棉布擦拭。
- 请不要自己修理设备，除手册中有明确指示外。

警示标志说明：

本手册使用两种醒目的警示标志，用来提示用户在操作过程中应该特别注意。这些标志意义如下：

警告：该标志后面的注释应格外关注，不当的操作会导致交换机的严重损坏或对操作人员人身的伤害。

小心、注意、警告、危险：提醒操作中应注意的地方。

目 录

第一章 系统概述 1

1.1 产品概述 1

1.2 产品特点 1

1.3 包装明细及开箱检查 2

第二章 性能指标 3

2.1 系统指标 3

2.2 业务端口性能指标 4

2.3 业务功能 4

第三章 硬件结构 5

3.1 系统结构 5

3.2 整机结构 5

3.2.1 机箱 5

3.2.2 前面板 6

3.2.3 上面板 8

3.2.4 下面板 9

第四章 测试方法 11

4.1 自检过程 11

4.2 电口测试 11

4.3 光口测试 11

附录 A 双绞线和管脚分配 13

附录 B 线缆类型与规格 15

附录 C 术语表 16

第一章 系统概述

1.1 产品概述

KIEN1005 是北京东土科技股份有限公司专为工业应用而开发的高性能非网管型 5 口工业以太网交换机。高性能的交换引擎，坚固而封闭的机箱设计，低功耗无风机设计，电源输入端过流、过压及 EMC 防护，以太网 RJ45 端口 EMC 防护性能，使得 KIEN1005 能够适应严酷而危险的工业环境为系统的可靠运行提供了多重保障。

KIEN1005 具有两个型号：KIEN1005-5TX，KIEN1005-S(M)-4TX。

KIEN1005-5TX 工业以太网交换机默认状态具有 5 个普通的 10/100Base-TX 的双绞线端口，每个端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式。拨码开关（T、F）都处于 ON 状态，第 5 个电口具有广播风暴抑制功能和处于高优先级状态。

KIEN1005-S(M)-4TX 工业以太网交换机默认状态具有 1 个上联的 100M 半双工的光纤接口，4 个普通的 10/100Base-TX 的双绞线端口。每个双绞线端口都具有自适应功能，能自动的设置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式。拨码开关（T、F）都处于 ON 状态，第 5 口设置成有 1 个带广播风暴抑制的 100M 全双工的光口，且处于高优先级状态。

设备可通过即插即用的方式连接，节省启动的时间，提供一路 24VDC(18V～36VDC) 或一路 220VAC 电源输入，提高用户供电的可靠性。

1.2 产品特点

1.高性能工业以太网交换机

10/100Base-TX 自适应的以太网接口（全双工、半双工），支持自动 MDI/MDI-X 连接。

100Base-FX 全双工的多模/单模光纤接口。

广播风暴抑制功能。

2.工业级电源设计

提供工业级的直流电源 24VDC(18V～36VDC)或 220VAC 输入。

电源具有可靠的过流、过压保护。

电源防反接保护

电源工业四级电磁兼容保护。

3.坚固的外观设计

无风机高效散热，可使系统可靠地工作在-40℃~+75℃的环境中。

高强度封闭铝制外壳，IP30 的防护等级，使系统能够可靠地工作在严酷而危险的工业环境中。

提供 DIN 卡轨式安装，适用于不同的安装条件。

1.3 包装明细及开箱检查

1.包装明细

包装盒内包括以下内容：

KIEN1005	一台
三芯电源端子	一个
《KIEN1005 工业以太网交换机用户手册》	一本
《客户服务指南》	一本

2.开箱检查

开箱前要把箱体放置平稳，请注意包装箱方向，保证正面朝上。以免开箱后 KIEN3016M 或 KIEN3024M 散落出来。如果用硬物撬开箱，硬物不要伸入箱体太多，以免损坏内部的设备。

开箱后按照装箱单清点 KIEN3016M 或 KIEN3024M 的数量（包括 KIEN3016M 或 KIEN3024M 主机、AC220V 电源线/三芯直流电源端子、用户手册、客户服务指南等），检查 KIEN3016M 或 KIEN3024M 的外观质量。

警告：

设备内置精密器件，请注意轻拿轻放，避免剧烈震动，以免影响设备性能

第二章 性能指标

2.1 系统指标

KIEN1005 工业以太网交换机的系统性能指标如表 2-1 所示。

表 2-1 系统指标

系统指标	KIEN1005-5TX	KIEN1005-S(M)-4TX
10/100Base-TX	5×10/100Base-TX，RJ45	4 ×10/100Base-TX，RJ45
100Base-FX 端口	/	1 个 100Base-FX-SM/MM
系统参数	支 持 标 准：IEEE802.3、IEEE 802.3x、IEEE 802.3u 、IEEE 802.1p、IEEE 802.1Q 存储转发速率：148810 pps 最大过滤速率：148810 pps 交换方式：存储转发 系统交换带宽：1.0G 电磁兼容骚扰：EN55022 电磁兼容抗扰：EN50082-2（工业四级，判据 A）	支 持 标 准：IEEE802.3、IEEE 802.3x、IEEE 802.3u 、IEEE 802.1p、IEEE 802.1Q 存储转发速率：148810 pps 最大过滤速率：148810 pps 交换方式：存储转发 系统交换带宽：1.G 电磁兼容骚扰：EN55022 电磁兼容抗扰：EN50082-2（工业四级，判据 A）
电口参数	物理接口：RJ45 带屏蔽 RJ45 端口：10/100Base-TX，支持自动协商功能 接口标准：符合 IEEE802.3 标准 传输距离：<100 米	物理接口：RJ45 带屏蔽 RJ45 端口：10/100Base-TX，支持自动协商功能 接口标准：符合 IEEE802.3 标准 传输距离：<100 米
光口参数	/	发光功率：>-13dbm(SM)　>-20dbm(MM) 收光灵敏度：<-28dbm(SM)　　<-35dbm(MM) 波长：1310nm(SM)　1550nm(SM)　1310 nm(MM) 传输距离：20～80Km(SM)　　<5Km(MM) 连接器类型：SC/FC/ST 传输速率：125Mbps
电源参数	输入电压：24VDC（18～36VDC）,220AC 输入功耗：<3.5W 过流保护：内置	输入电压：24VDC（18～36VDC）,220AC 输入功耗：<3.5W 过流保护：内置
物理尺寸（高×宽×深）	120 mm x36.5 mm x 90mm	120 mm x36.5 mm x 90mm
工作环境	工作温度：-40℃～+75℃ 存储温度：-40℃～+85℃ 湿　　度：0%～95%（无凝露）	工作温度：-40℃～+75℃ 存储温度：-40℃～+85℃ 湿　　度：0%～95%（无凝露）

2.2 业务端口性能指标

1. 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，每个 RJ45 端口都具有自适应功能。能在 10/100M 间自适应，可自动工作于半双工/全双工模式。传输距离小于 100 米。

2. 100Base-FX 单模或多模光纤接口，每对光纤接口最大的吞吐率为 100Mbps，符合/满足 IEEE802.3/802.3U/802.3X。

3. RJ45 端口指示灯的含义：黄灯—速率指示灯，亮：100M；灭：10M。绿灯—连接状态指示灯，亮：有效连接网络；闪亮：网络活动；灭：无连接。

2.3 业务功能

KIEN1005 工业以太网交换机的主要业务功能如下：

1． 指示功能

KIEN1005 工业以太网交换机产品在前面板上通过指示灯能正确指示端口状态，包括传输速率，链路连接状态以及系统状态的正确指示。

2． 802.1p 优先级功能

IEEE 802.1p 是在 LAN 环境中最广泛使用的优先级方案。KIEN1005 支持 802.1p 标准，当连接到 KIEN1005 的用户终端不支持 802.1p 而又希望对不同端口的业务分配不同的优先级时，可以使用此功能进行基于端口的优先级设置。此设置只影响进入端口的 Packet 中不含优先级域的数据包。KIEN1005 工业以太网交换机第五个端口支持 2 级（高、低）优先级设置。

3． 二层交换

常用交换技术有两种：直通式交换技术（Cut-Through）：交换机接收到数据帧，只要接收完头部，立即进行转发，不作任何校验和处理；存储转发交换技术（Store and Forward）：交换机开始接收数据帧后，先进行存储，待完全接收整个数据帧后，进行差错校验，校验无误后进行转发。存储转发交换技术是使用最广泛的交换技术，KIEN1005 即采用此种交换方式。

4． 广播风暴抑制功能

支持基于百分比的广播风暴抑制，广播风暴是由网桥环造成的在网桥上无休止地转发广播帧或组播帧的情况，广播风暴浪费了许多带宽。广播风暴抑制的目的是优化交换机网络的性能，配置了广播风暴抑制比，即可对 KIEN1005 上收到的广播流量进行监控，当广播流量的带宽超过配置的限度时，交换机将过滤超出的流量，保证网络的业务，使广播所占的流量比例降低到合理的范围。

第三章　硬件结构

3.1 系统结构

KIEN1005 工业以太网交换机的硬件结构如图 3-1 所示。

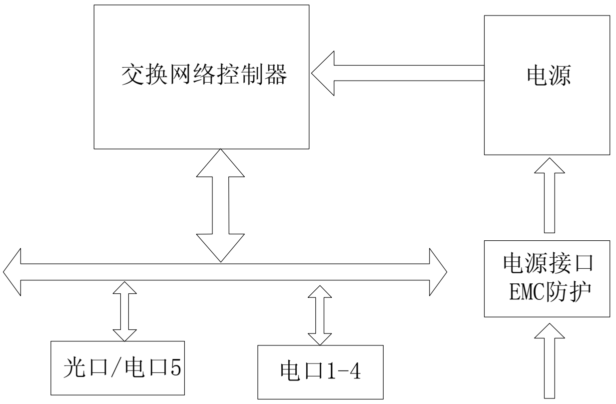


图 3-1 硬件结构

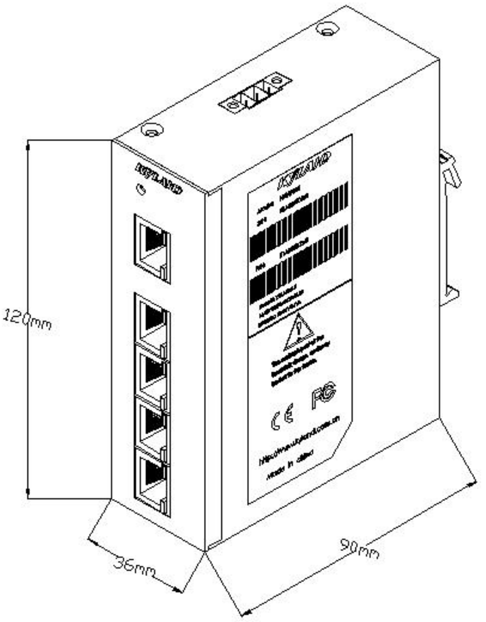
如图 3-1，系统硬件主要由以下几部分构成：

1. 交换网络控制器采用高性能的 ASIC 芯片技术，提供数据包的二层线速转发。
2. 光纤接口采用光收发一体化模块，性能稳定。
3. 电源采用工业级电源，具有过流、过压保护。
4. 电压防反接保护
5. 电源接口工业四级的电磁兼容保护。
6. 业务接口 EMC 保护。

3.2 整机结构

3.2.1 机箱

KIEN1005 机箱外形如图 3-2 所示。其外形尺寸为：120 ㎜×36 ㎜×90 ㎜（高×宽×深）。



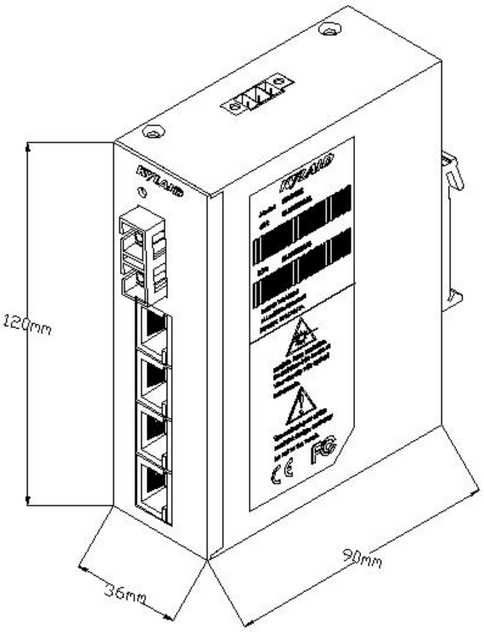


图 3-2 产品外形图

3.2.2 前面板

KIEN1005 工业以太网交换机：KIEN1005-5TX 工业以太网交换机的前面板集成了 5 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口，还有 1 个系统电源运行指示灯。

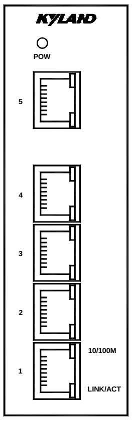


图 3-3 KIEN1005-5TX 前面板图

KIEN1005-S(M)-4TX 的前面板集成了 1 对 100Base-FX 光纤接口，4 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口,1 个系统电源指示灯和 1 个光口运行指示灯。

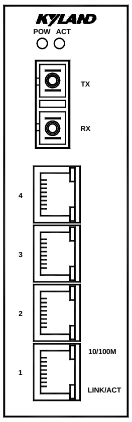


图 3-4 KIEN1005-S(M)-5TX 前面板图

光纤接口

KIEN1005-S(M)-4TX 具有 1 对上联的 100Base-FX 全双工的单模或多模光纤接口，端口号为 5，连接器可选 SC、FC 或 ST。光纤接口需成对使用（TX 和 RX 为一对），TX 口为光发端，连接另一个远程交换机光接口的光收端 RX；RX 口为光收端，连接同一个远程交换机同一个光接口的光发端 TX 。

以太网 RJ45 端口

KIEN1005-5TX 具有 5 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口。KIEN1005-S(M)-4TX 具有 4 个 10/100Base-TX 以太网 RJ45 端口。每个 RJ45 端口都具有自适应功能，支持自动 MDI/MDI-X 连接。可使用直连网线/交叉网线将交换机连接到终端设备、服务器、集线器或其他交换机。每个端口都支持 IEEE802.3x 自适应，因此最适宜的传输模式（半双工或全双工）和数据速率（10 Mbps 或 100Mbps）都能被自动选择（所连设备必须也支持这个特性）。如果连接到这些端口的设备不支持自适应，那么端口将发送正确的速度，但是

传输模式将默认为半双工。

LED 指示灯

KIEN1005 前面板的 LED 指示灯能显示系统运行和端口的状态，便于发现并解决故障。表 3-1 描述了前面板 LED 指示灯的意义。

表 3-1　LED 指示灯的描述

LED	**条件**	**状态**
		系统状态 LED
POWER	亮	电源连接并运行正常
	灭	电源未连接或运行不正常
		光口状态 LED
LINK/ACT	亮	端口已建立有效网络连接
	闪亮	端口有网络活动
	灭	端口没有建立有效网络连接
		以太网 RJ45 端口状态 LED
每个以太网 RJ45 端口具有两个指示灯，黄灯为端口速率指示灯，绿灯为端口连接状态指示灯。		
10M/100M（黄灯）	亮	100M 工作状态（即 100Base-TX）
	灭	10M 工作状态（即 10Base-T）
LINK/ACT（绿灯）	亮	端口已建立有效网络连接
	闪亮	端口有网络活动
	灭	端口没有建立有效网络连接

3.2.3 上面板

KIEN1005 工业以太网交换机的上面板集成有 1 个电源输入端子、接地螺纹孔。

电源输入端子

KIEN1005 使用 24VDC 或 220VAC 电源。用 3.81 ㎜间距三线凤凰端子连接电源。电源线直径小于 1.5 ㎜。

接线顺序如图 3-5 所示。接线及安装步骤如下：

1. 将电源线剥去 5 ㎜长的外皮，将露出的多股铜丝拧成一束；
2. 用 2.5 ㎜一字螺丝刀将“电源线锁紧螺钉”松开，将电源线插入端子尾部的孔内，拧紧“电源线锁紧螺钉”；
3. 将电源端子插入设备直流电源插座内，用 2.5 ㎜一字螺丝刀拧紧两颗“端子锁紧螺钉”，使端子与电源连接器连接牢固。

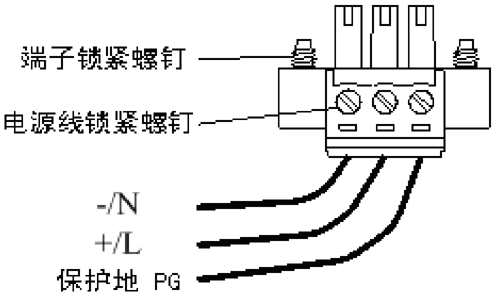


图 3-5　直流电源端子接线图

接地

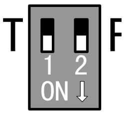
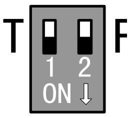
KIEN1005 的上面板有一个接地螺纹孔。将接地线的一端与冷压端子压接后用接地螺丝固定在机壳的接地孔处。接地线的另一端可靠地接入大地。接地线截面不小于 2.5 ㎜ ^{2}。

3.2.4 下面板

属性设置拨码开关

KIEN1005 的属性设置拨码开关有两位，分别被定义为 T 和 F。用于设置 1 对光口的通信方式（全双工、半双工）、光电口是否带广播风暴抑制、高优先级。拨码开关具体位置与属性对应关系如表 3-2 所示。

表 3-2 拨码开关位置与属性对应关系表

<table>
<tr><th colspan="3">拨码开关位置</th><th rowspan="2">属性意义</th></tr>
<tr><th>位置示意图</th><th colspan="2">逻辑位置</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>T</td><td>OFF</td><td rowspan="2">拨码开关（T、F）都处于 OFF 状态，设备处于默认状态：KIEN1005-5TX 默认状态为 5 个电口有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式，5 个的电口都没有广播风暴抑制功能。
KIEN1005-S(M)-4TX 默认状态为 1 个 100M 半双工的光口；4 个电口有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式，光口和 4 个电口都没有广播风暴抑制功能。</td></tr>
<tr><td>F</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>T</td><td>ON</td><td rowspan="2">拨码开关（T、F）都处于 ON 状态，KIEN1005-5TX 设备被设置成有 5 个普通的 10/100Base-TX 的双绞线端口，每个端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-TX 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式。第 5 个电口具有广播风暴抑制功能和处于高优先级状态。
KIEN1005-S(M)-4TX 设备被设置成有 1 个带广播风暴抑制的 100M 全双工的光口，且处于高优先级状态。4 个普通的 10/100Base-TX 的双绞线端口，每个端口都具有自适应功能，能自动的配置到 10Base-T 或 100Base-TX 状态及全双工或半双工的运行模式。</td></tr>
<tr><td>F</td><td>ON</td></tr>
</table>

第四章 测试方法

4.1 自检过程

设备上电的瞬间前面板所有业务端口指示灯会闪亮一次，说明该端口工作正常。此后对应的 POW 会常亮。

4.2 电口测试

如图 4-1 所示，给 KIEN1005 加电，将任意两个电口通过直连网线和两台测试计算机的网口相连，互相发送 Ping 命令，双方均能够正确 Ping 到对方且不丢包。同时对应端口上的黄灯应常亮（电脑网卡工作在 100M 状态）或常灭（电脑网卡工作在 10M 状态），对应端口上的绿灯应闪亮。说明被测试两电口硬件工作正常。 (PING 命令的具体操作见后面的例子)。

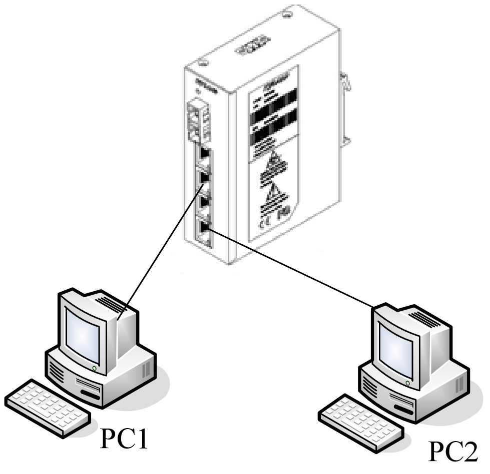


图 4-1　电口测试

4.3 光口测试

将两端 KIEN1005 设备组成如图 4-2 所示的光纤链网。每台设备的任意一电口通过直连网线和测试电脑相连，互相发送 PING 命令，双方均能够正确 PING 到对方且不丢包。同时对应光口的 LINK/ACT 灯应亮。说明被测试两光口硬件工作正常。(PING 命令的具体操作见后面的例子) 。

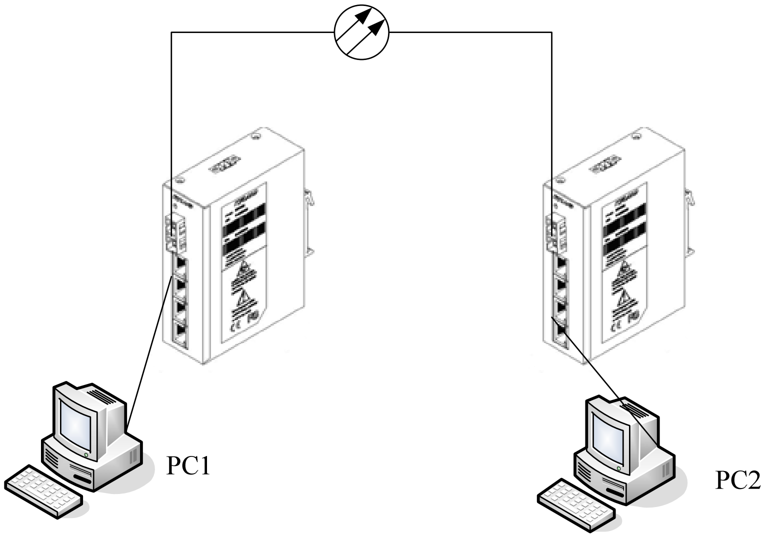


图 4-2　光口测试

PING 命令例子：

测试计算机 1 的 IP 地址为 192.168.100.10，测试计算机 2 的 IP 地址为 192.168.100.11，运行测试计算机 1 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd,WIN98/95 系统用 command)命令，发送 ping 192.168.100.11 –l 1000 -t，(–l 是指发送数据包的字节数，-t 是指不停的发送数据)，运行测试计算机 2 的“开始”菜单中的“运行”中 cmd 或者 command(WIN2000 系统用 cmd,WIN98/95 系统用 command)命令，发送 ping 192.168.100.10 –l 1000 –t，测试计算机 1 返回 Reply from 192.168.100.11：bytes=1000 time<10ms TTL=128, 测试计算机 2 返回 Reply from 192.168.100.10：bytes=1000 time<10ms TTL=128,运行超过 10 分钟后用 CTL+C 命令统计丢包率为 0，说明设备工作正常。

附录 A　双绞线和管脚分配

对于 10/100Base-TX 连接，双绞线必须有两对线。每一对用两种不同的颜色来区分。例：一股绿色，另一股绿白条纹相间。线缆两端必须有 RJ45 接头。

警告：

不要把电话插头插入任何一个 RJ45 端口。只用符合 FCC 标准的双绞线，两端均有 RJ45 接头。

图 A-1 说明了 RJ45 接头如何编号，请确认插入时方向一致。

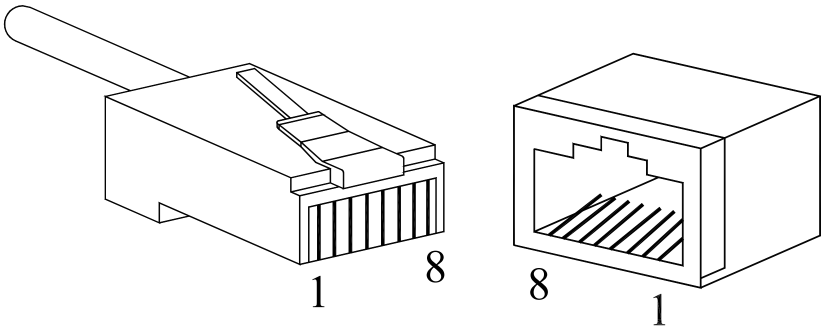


图 A-1　RJ45 接头

10/100Base-TX 管脚分配

RJ45 连接采用非屏蔽双绞线（UTP）或屏蔽双绞线（STP）：10Mbps 连接采用 100 欧姆 3、4、5 类线，100Mbps 采用 100 欧姆 5 类线。此外，切记任何双绞线连接长度不得超过 100m。

RJ45 端口支持自动 MDI/MDI-X 操作，可以使用直通线连接 PC 或服务器，或连接其它交换机或集线器。在直通线中，管脚 1、2、3、6 在线缆的一端，分别连通线缆另一端的管脚 1、2、3、6。对于连接到有 MDI-X 端口的交换机或集线器，则必须使用交叉线。10/100Base-TX 管脚分配的具体情况见表 A-1。

表 A-1　10/100Base-TX 管脚分配

管脚	MDI-X 信号名	MDI 信号名
1	接收数据＋（RD+）	输出数据＋（TD+）
2	接收数据－（RD-）	输出数据－（TD-）
3	输出数据＋（TD+）	接收数据＋（RD+）
6	输出数据－（TD-）	接收数据－（RD-）
4，5，7，8	未用	未用

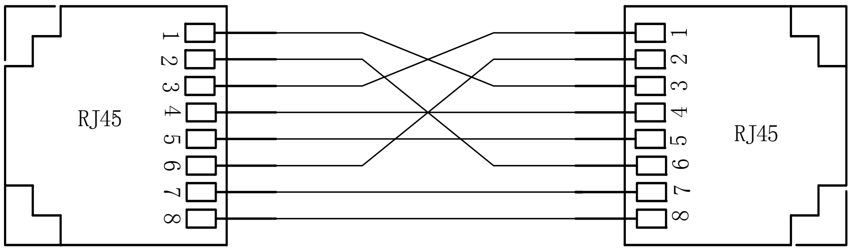
注：“+”“-”代表线缆极性。

RJ45 (8-pin) 到 RJ45 (8-pin) 直通线定义

线序从1到8依次为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕

图 A-2 直通网线线序

RJ45 (8-pin) 到RJ45 (8-pin) 交叉线定义



线序从1到8依次本端为：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕
对端为：绿白、绿、橙白、蓝、蓝白、橙、棕白、棕

图 A-3 交叉网线线序

附录 B　线缆类型与规格

线缆的类型与规格如表 B-1 所示：

表 B-1　线缆类型及规格

线缆	类型	最大长度	接头
10Base-T	3,4,5 类 100 欧姆 UTP	100m	RJ-45
100Base-TX	5 类-100 欧姆 UTP	100m	RJ-45
100Base-FX	50/125 或 62.5/125μm 核心多模光纤线缆（MMF）	5km(1310 nm(MM))	SC/FC/ST
100Base-FX	9/125μm 核心单模光纤线缆（SMF）	40km(1310nm(SM)) 80km(1550nm(SM))	SC/FC/ST

附录 C　术语表

术　语	解　释
10Base-T	10Mbps Ethernet 在 IEEE 规范中的三、四、五类双绞线的标准
100Base-TX	100Mbps Fast Ethernet 在 IEEE 规范中的五类或以上双绞线标准
100Base-ＦX	使用一对多模或单模光纤传输的快速以太网
自适应	针对速度、双工和流控端口所具有的一种自动配置到适宜模式下的一种特征
带宽	信道能够传送的信息容量，例如 Fast Ethernet 的带宽是 100Mbps（bit per second）
波特率	表示信令速率的术语，定义是电气或光学传输介质在一秒钟内状态改变的次数
网桥	一种运行于 OSI 七层模型第二层的设备，它可以连接使用同一协议的局域网或网段，具有自动学习网络地址和网络配置的功能
流量控制	拥塞控制机制，网络设备在发送数据到已经超载的端口上从而导致端口拥塞，流量控制可以防止数据包的丢失、避免端口产生拥塞
广播	一个数据包被发送到网络上的所有设备
广播风暴	由网桥环造成的在网桥上无休止地转发广播帧或组播帧的情况
全双工	使用交换机建立局域网上节点之间的点对点连接，并允许二者之间能够同时接收和发送数据包
半双工	二个节点的通信在同一时刻只能在一个方向上移动，不能同时双向移动
MDI	介质相关接口（Medium Dependent Interface），一个以太网端口作为接收端连接到另外设备的端口
MDI-X	介质相关交叉接口（Medium Dependent Interface Cross-over）